

東京都立大学工学部 正員 小坂俊吉
東京都立大学工学部 正員 堀口孝男
日揮(株) 菅谷 隆

1. はじめに

東京をはじめとする大都市で解決すべき課題のうち、大地震発生とともに多発することが予想される火災から、いかにして住民の安全を確保するかが最も緊急性の高いものの一つであろう。地震時における住民の安全性を確保するためには、都市施設の安全性を検討することと住民の避難行動特性を明らかにすることが必要である。従来より避難行動特性に関してはアンケートによる意識調査が主な研究方法であるが、本研究は既往の大震災時の避難行動特性を把握するために、前回に発表した広域避難モデルを用いて、関東地震(1923)の東京府本所区一部地域を対象とする避難シミュレーション解析を行なった。この特性の一端を明らかにしたので報告する。

2. 解析方法

広域避難モデルを構成する要素として①避難を開始する住民の時間分布(発生避難人口比)、②避難する方向、③群集移動速度を考える。算定方法は対象地域を正方形にメッシュ分割し、各メッシュに居住人口、道路幅員、および延焼状況を考慮した避難方向を入力データとして与え、単位計算時間毎に避難人数を発生させ隣接メッシュへの移動人数を計算する。これにより全メッシュの避難途上人数と未避難人数を求めて各時刻における広域の避難状況を可視化するものである。計算に際し次の仮定を設定した。

- i) 避難方向は対象地域外へ最も早く到達できる経路とする。
 - ii) 発生避難人口比は全メッシュとも同一とし、その分布型は図1の形状とする。
 - iii) 群集移動速度は路上の群集密度による。(図2)
- 対象地域(図3)を100 m単位に分割して、各メッシュの居住人口はそのメッシュに含まれる町丁毎の居住人口密度に面積を乗じて合算し、道路幅員は1/10000の地形図より読み取り入力データとして与えた。また延焼過程として1時間毎の延焼領域を入力した。(図4)

実態と比較検討するために与えた条件は表1のようである。

W-ス	避難開始時	避難開始終了時間(±)
1		30分
2	発震時	40
3		60
4	延焼域	20
5	の接近	30
6		40

表1 条件

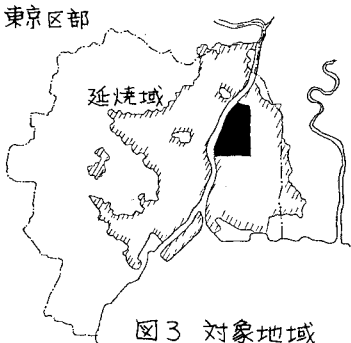


図3 対象地域

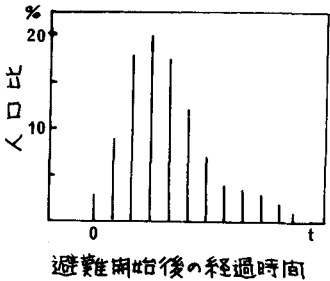


図1 発生避難人口比

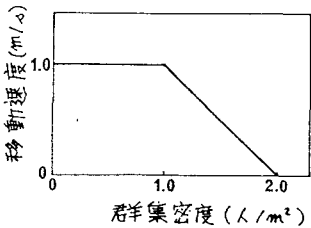


図2 群集移動速度

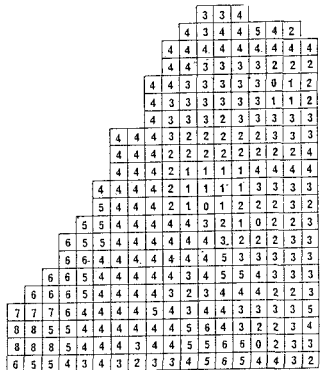


図4 各時刻の延焼領域

3. 解析結果

対象地域の死者分布(圧死を除く)を図7に示す。

実態と計算を比較することが可能な地点は、死者が当該地域の居住者からなること、死亡地点と確認地点の差異が著しく違わないこと、延焼によって対象地域外へ避難する領域と橋梁が一義的に定まること等の条件を満たさなければならない。これらの条件をほぼ満足する堅川橋周辺(死者数132人)と江東橋周辺(同78人)では、延焼動態図(省略)によればともに午後3時頃に橋梁の通行ができなくなる。それぞれの橋梁へ向う人数の推移(図5,6)は、ケース4, 5, 6は両橋梁とも実態と一致している。すなわち避難開始に大きく影響するのは、地震の大きさ(ゆれ, 周辺家屋の倒壊)よりも延焼域の接近による方であると推測できる。

ケース4, 5, 6の午後6時における死者分布を図8, 9, 10に示す。○印で囲んだ数値は避難途上人数である。それぞれのケースの右半分を実死者分布(図7)と比較すると、ケース5が最も似た傾向を示している。すなわち避難開始から終了までの時間は比較的早いようである。

一方、左半分を見ると各ケースとも実態と異なる傾向を示している。これは午後2時頃に被服廠跡への避難命令が被服廠跡周辺のみならず厩橋周辺にいた群衆へも伝えられたため、被服廠跡へ移動する時に逃げ遅れたものと思われる。

4. おわりに

広域避難モデルを既往の地震火災に適用することにより、モデルの妥当性を検証し、若干の避難行動特性を明らかにした。今後はモデルを改良するとともに、対象地域を広げて避難行動特性を検討することとしている。

参考文献 堀口, 小坂「広域避難モデルとその適用例について」
土木学会第35回年講 昭和55年

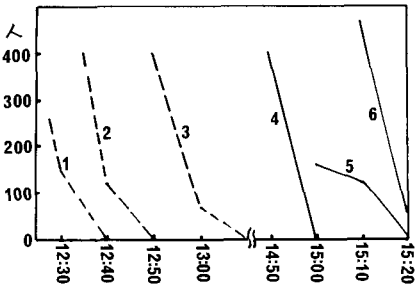


図5 堅川橋へ向う人数

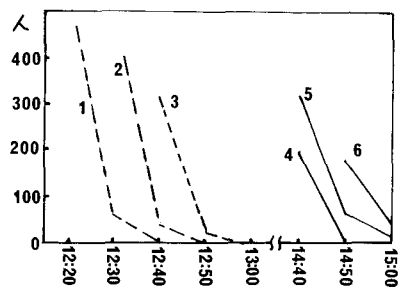


図6 江東橋へ向う人数

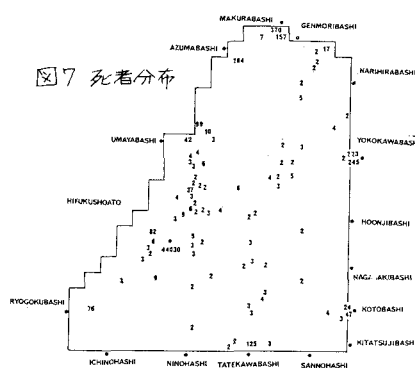


図7 死者分布

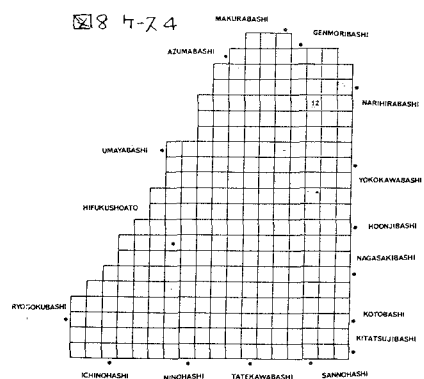


図8 ケース4

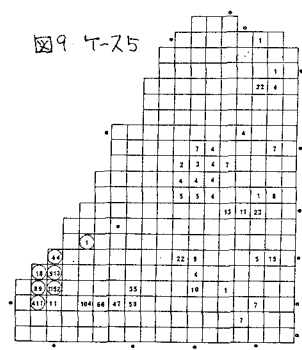


図9 ケース5

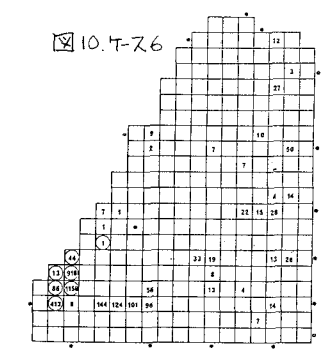


図10 ケース6